

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE JUEGO
EDUCATIVO PARA LA EJERCITACIÓN Y PRÁCTICA DE LA
MULTIPLICACIÓN; COMO APOYO EN EL PROCESO DE
APRENDIZAJE EN NIÑOS DE EDADES COMPRENDIDAS ENTRE
LOS 7 Y 9 AÑOS.**

CHRISTIAN RICARDO LEYVA NAVARRO

AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN

ADA ECHÁVEZ JIMÉNEZ

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN MULTIMEDIA
BOGOTÁ
2010**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que con su grandeza me ha dado la oportunidad de conocer personas maravillosas, valorar cada uno de los momentos que pasé durante mi formación como ingeniero y la ayuda espiritual que me ha hecho crecer como persona.

A mis padres, a quienes agradezco los momentos de felicidad que me brindan todos los días, su apoyo y esfuerzo, sé que me quedaría corto en decir que es lo único que me han entregado. El llegar a este punto en mi vida está completamente dedicado a ellos.

A mis hermanos, Carlos, Oskar y Nathalia, cada uno me ha dado la inspiración para querer ser como ellos, valoro todos los momentos que estuvieron apoyándome y el cariño que siempre nos ha unido.

A la ingeniera Ada Echávez, por darme confianza, amistad y su apoyo incondicional en la dirección de este arduo proceso. Gracias por todos los consejos que han ido forjando la palabra ingeniero en mi ser.

A mis amigos, Fredy Dimaté, William Hernández, Natalia Urbina y Julián Urrea, que participaron con sus críticas, recomendaciones y apoyo. Ellos que con una sonrisa o una palabra entregaron lo mejor desde el primer momento y cuando necesitaba más de ellos.

A la facultad de Ingeniería en Multimedia, por su formación, dirección y ética, que han hecho que este proceso sea tan grande y desee con anhelos el título de Ingeniero.

Tabla de contenido

OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
JUSTIFICACIÓN	7
ALCANCE DE LA PROPUESTA	8
GLOSARIO	9
DESCRIPCIÓN GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MULTIMEDIA	10
MARCO TEÓRICO.....	11
Aplicaciones Educativas	11
Historia de los juegos como elementos educativos	13
Juegos educativos por computador	15
Ingeniería del software educativo	17
Análisis de necesidades educativas	17
Enseñanza asistida por computadora	18
Clasificación del MEC	19
Selección o planeación del desarrollo de MEC	19
Diseño de MECs.....	19
Entorno para el diseño del MEC	20
Entorno del diseño.....	20
Desarrollo de MECs	20
Prueba piloto de MECs	21
Prueba de campo de MECs	21
Desarrollo del juego	21
Elementos para el desarrollo de un juego.....	22
Manejo del color	23
Los estándares básicos de competencias	23
Estándares básicos de competencias en matemáticas de primero a tercero, determinados por el ministerio de educación.	24
Pensamiento numérico y sistemas numéricos / pensamiento espacial y sistemas geométricos.....	24

METODOLOGÍA.....	26
ANÁLISIS DE NECESIDADES	26
Problemas de la multiplicación en la educación	26
Modelo educativo.....	28
Las ventajas en la introducción del juego como solución a problemas educativos	31
Elementos para tener en cuenta en la enseñanza de las matemáticas	32
Tendencias creativas para niños.....	33
DISEÑO.....	36
Diseño educativo	36
La educación desde un enfoque constructivista	37
Diseño personajes.....	39
Diseño de escenarios.....	40
Diseño de animaciones.....	42
Diseño audio	46
Tipografía	47
Modelos de diseño de la interfaz.....	48
Esquemas de diseño de la multimedia educativa.....	50
Lenguaje de programación	53
DESARROLLO	55
Integración de modelos gráficos	55
Integración programación	58
PRUEBAS Y CORRECCIONES	59
CONCLUSIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS	63

OBJETIVO GENERAL

Crear y diseñar una multimedia educativa que sea un soporte para el proceso de aprendizaje de la multiplicación de niños entre las edades de 7-9 años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar Multimedia Educativa, mediante la selección de un lenguaje visual, tecnologías que sean parte del desarrollo de la aplicación multimedia.
- Implementar Software, tomando los elementos que se irán incorporando en el desarrollo del proyecto investigativo.
- Tomar Modelo Pedagógico, que proporcione cuales son los procedimientos y reglamentación del proceso educativo.
- Diseñar y desarrollar un módulo de seguimiento, como historial de los avances del niño al hacer uso de la multimedia.
- Seguir metodología para el desarrollo de multimedias educativas, tomando un plan para el desarrollo del proceso investigativo.

JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje es un proceso que ocurre cuando el profesor y los estudiantes comparten una experiencia común. Cuando los estudiantes recopilan y procesan la información, el aprendizaje se produce. Está claro que en la educación el profesor no debe entregar la enseñanza, el estudiante también debe construirla. La tecnología es vista como un elemento potencial que puede influir en la educación tradicional, el objetivo del uso de la tecnología es aumentar y mejorar la eficiencia o sustituir los métodos convencionales de enseñanza.

Por ello la necesidad de desarrollar aplicaciones educativas, que ayudan en el aprendizaje de las matemáticas a los niños, que no solo dan soporte para el crecimiento cognitivo del estudiante, sino que sirva de herramienta para los educadores en el proceso de enseñanza, haciendo la enseñanza más interactiva, en la cual mediante una correcta dirección entre los elementos multimediales y la relación profesor-estudiante puede ser convertida en un estimulador importante del aprendizaje.

ALCANCE DE LA PROPUESTA

Se desarrollará una multimedia educativa donde se incluirán imágenes, didáctica e interactividad, contendrá un módulo de seguimiento para conocer el avance de los niños en el proceso de aprendizaje de la multiplicación, incluyendo información acerca de cómo se desarrolla la multiplicación y contendrá dos módulos que valorarán el desempeño de los niños entre las edades de 7-9 años.

GLOSARIO

Disimetría: Defecto entre la Correspondencia en forma, tamaño y posición de las partes de un todo.

Interacción: Acción que se ejerce correspondientemente entre dos o más objetos.

Fisiológico: Perteneciente o relativo a las funciones de los seres orgánicos.

Sintáctico: Conjunto de reglas que definen las secuencias correctas de los elementos de un lenguaje de programación.

Serifa: Trazo ornamental que remata el asta, cola o brazo de algunos tipos de letra.

Semánticos: Estudio del significado de los signos lingüísticos y de sus combinaciones.

DESCRIPCIÓN GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MULTIMEDIA

El Grupo de Investigación en Multimedia “GIM” está conformado por profesionales y estudiantes de la UMNG interesados en realizar investigación, formación y desarrollo tecnológico en las áreas de procesamiento de señales, imágenes y visión por computador, computación gráfica, software educativo, inteligencia computacional, simulación, realidad virtual y interfaces hombre maquina e integración multimedia. Este grupo se encuentra registrado en Colciencias actualmente.

MARCO TEÓRICO

La multimedia en la actualidad, combina una cantidad de recursos que resultan efectivos al estudiante en el proceso de aprendizaje, “el objetivo del uso del computador es contribuir al trabajo correctivo-compensatorio, es por ello que los beneficios de la utilización en los estudiantes se multiplican y constituye un recurso con grandes posibilidades educativas: enriquecen su aprendizaje, acentúan sus fortalezas, eliminan el sentido del fracaso y ayudan a identificar áreas de talentos e intereses vocacionales.” ¹

“El multimedia facilita y potencia la difusión, la información, enriquece la comunicación. Admite la utilización de elementos lúdicos y recreativos, a la vez que individualiza la transmisión del contenido, permitiendo una mayor o menor profundización en éste. La utilización de la imagen y sonido de calidad, junto con las capacidades de los ordenadores convierten en un excelente elemento de difusión cultural.” ²

Aplicaciones Educativas

Los sistemas multimedia permitan un aprendizaje interactivo. No solo es posible ver y oír, sino también interactuar sobre el objeto de aprendizaje, con lo que éste es más efectivo.

La utilización de estas posibilidades dentro de la educación tanto formal como no formal no constituye sólo una opción válida, sino que además se trata de cubrir la necesidad de actualizar los modelos de enseñanza-aprendizaje e introducir las tecnologías de comunicación en la educación.³

¹ REINALDO SAMPEDRO RUIZ, el uso de software educativo en Cuba: su inserción en el proceso pedagógico de las secundarias básicas cubanas: ilustrados.com, 2007, p.10.

² ALFONSO MORÓN y DIEGO AGUILAR, multimedia en la educación: Red Comunicar, 2006, p. 83

³ ALFONSO MORÓN y DIEGO AGUILAR, Op. Cit. p. 84

Para el uso del software educativo existe una metodología que a grandes rasgos se puede utilizar en todas las enseñanzas:

- ¿Qué se quiere lograr con el software?
- ¿Qué conocimientos previos necesita el estudiante para utilizar el software?
- ¿Qué habilidades se desarrollarán?
- ¿Qué relación existe entre la materia objeto de estudios con el contenido del software?
- ¿Cuál es la estrategia didáctica a seguir en la presentación del contenido?
- ¿Cuál será su alcance?
- ¿Cómo intervendrá el profesor en la dirección del proceso educativo donde se usa el software? ⁴

En el ingreso de la multimedia en la educación se introduce elementos visuales, esto hace que haya una mayor cantidad de información, que puede ser interpretada de una mejor manera, puesto que se encuentran elementos relacionados entre sí y facilita la explotación de la interfaz gráfica, haciendo que se investigue y se busquen caminos para la solución de los problemas que se encuentren en la multimedia.

No se trata sólo de adaptar las nuevas tecnologías a lo que existe actualmente en la educación sino de analizar ésta en profundidad aprovechando las posibilidades de las mismas, transformándolas para que el fruto que se obtenga de estos instrumentos didácticos sea el requerido. En este sentido, el desarrollo de un deseable programa de investigación sobre el tema que nos ocupa debe centrarse en torno a una actualización de todo un currículo. También, el docente no debe ser un consumidor de la ciencia y técnica. El profesor debe entender la educación como un proceso dinámico, fluido, variable, adaptable en todo momento a las circunstancias, de actitud científica e investigadora y crítico respecto a sí mismo y a lo que lo rodea.

Fundamentalmente, hay que atender dos aspectos, el primero qué habilidades cognitivas y sociales se pretende entrenar; y segundo qué información debe el estudiante almacenar una vez comprendida. Por lo tanto, el desarrollo de los sistemas multimedia para la educación debe partir de consideraciones y

⁴ REINALDO SAMPEDRO RUIZ, Op. Cit. p. 11

necesidades del mundo educativo y no de modas o de imposiciones político-económicas.⁵

Historia de los juegos como elementos educativos

A través del tiempo el juego ha sido parte del proceso educativo al permitirnos de una forma entretenida aprender de todo lo que nos rodea, ayudando a desarrollar cualidades del hombre como: la imaginación, exploración de nuevas cosas y experiencias, el cuestionamiento sobre los hechos y descubrir nuevas áreas de investigación.

En los tiempos antiguos los filósofos y pensadores usaban el juego como método de educación en niños, como un medio de entretenimiento usando elementos lúdicos que hoy en día se usan para la enseñanza; así, filósofos de la Grecia antigua, como Platón, proclamaban el juego como entretenimiento, en el que participaban niños de uno y otro sexo, bajo la tutela de un mayor. A él se le adjudica la práctica de una matemática lúdica, que tiene vigencia en la actualidad. Consecuentemente, en la historia de la pedagogía se puede constatar que, durante los tiempos, los pedagogos han prestado especial interés al juego en el desarrollo de los niños en edades tempranas, aunque la sustenten desde posiciones teóricas muy diferentes.

Al respecto, K.D. Ushinsky (1824-1870) concebía el juego como un poderoso medio educativo, a la vez que le concedía gran importancia como medio de educar la autonomía; consideraba que era necesario preocuparse por educar la imaginación, a fin que, en el juego y en la vida, el carácter se formara correctamente. En su opinión, la educación mediante el juego debía ser organizada de forma que el niño no se cansará de ella y transitara amenamente por las actividades programadas.

Así mismo, resultan interesantes los aportes realizados por N.K. Krupskaya (1869-1939) acerca del establecimiento y desarrollo de la concepción del juego como importante medio para lograr la educación de los niños, para desarrollar su independencia, sus cualidades morales, el colectivismo y el sentido de la amistad. De igual manera, se destacan los trabajos de A. S. Makarenko (1888-1939), que contribuyeron a que se utilizara el juego como medio de educación moral.

⁵ ALFONSO MORÓN y DIEGO AGUILAR Op. Cit. p. 87

También los psicólogos soviéticos S. L. Rubinstein (1977), L. S. Vigotski (1956) y A. N. Leontiev (1950), entre otros, hicieron un aporte sustancial en la elaboración de la teoría de los juegos infantiles, y mostraron el carácter social de éstos, así como la función que desempeñan en la educación del niño.

Al hacer un análisis del juego en general, J. Huizinga (1954) lo describe como algo que tiene sentido para el sujeto y un intermedio de la vida cotidiana, acompañamiento y parte de la vida, en general. El juego es indispensable para el individuo respecto a la función biológica e indispensable para su realización social en la comunidad.

Según R. Caillois (1958), el juego es una actividad libre que pertenece al mundo de la simulación y la manipulación de un modelo, es decir, la transformación de un modelo estático a una situación dinámica.

Mientras que C. Arnaldo (2000) expone que el juego es una actividad agradable, que se completa en sí misma y tiene reglas, pero que se elige libremente, que se desarrolla en un mundo ficticio y tiene como objetivo la victoria.

Para J. Piaget (1981), el juego es una palanca de aprendizaje y, sobre ello, señala que "...siempre que se ha conseguido transformar en juego la iniciación a la lectura, el cálculo o la ortografía, se ha visto a los niños apasionarse por estas ocupaciones, que ordinariamente se presentan como desagradables...".

El juego es una actividad propia del niño, la cual mediante una correcta dirección puede ser convertida en un estimulador importante del aprendizaje. Combinando esta con otros medios, es posible desarrollar en los estudiantes cualidades morales, intereses y motivación por lo que se realizan.

Al jugar, el niño aprende a distinguir los objetos por sus formas, tamaños y colores, a utilizarlos debidamente en dependencia de su cualidad; además, reflexiona sobre lo que ha visto y le surgen preguntas, las que deben ser utilizadas, en muchos casos, para profundizar en los contenidos que aprenden, enriquecen y transforman sus experiencias.⁶

⁶ ESTRELLA VELÁZQUEZ, LUIS ULLOA Y JORGE HERNÁNDEZ, Aprendizaje reflexivo, enseñanza problemática y juegos educativos por computadora: editorial universitaria, 2009, p.74-77

Cabe resaltar que: “en un juego educativo, el objetivo principal es crear un mundo simulado e irreal, un ambiente, un comportamiento, idóneo para el disfrute y también la curiosidad, audacia, competitividad, cooperación y determinación. La actividad en el juego ofrece, además de ser una actividad agradable, motivadora, reflexiva, que los juegos se apropien de contenidos indispensables para su desarrollo y transformación.”⁷

Juegos educativos por computador

La definición de juego educativo por computador para estimular el aprendizaje, y en especial el reflexivo, de los escolares de primeros grados favorece una nueva comprensión desde el punto de vista pedagógico debido que:

- Se integran componentes esenciales como son los desafíos, las fantasías y la implicación de los estudiantes en el trabajo con la computadora, mediante la situación didáctica modelada en un programa para computadoras elaborado en un lenguaje de programación determinado.
- Integra lo instructivo, lo educativo y lo recreativo, este último con especial atención para lograr y mantener la motivación de los estudiantes en la actividad docente que utiliza el juego.
- Tiene en cuenta el desarrollo del estudiante pero, sobre todo, sus potencialidades, a partir de situarlo en situaciones problemáticas con desafíos y exigencias en que es necesario pensar y crear.
- Considera la interactividad como un elemento distintivo de este tipo de juego, que no se dirige al simple entretenimiento, sino que da la posibilidad para que el estudiante interactúe con el computador, con otros estudiantes y con el maestro para que se apropie de los contenidos de forma productiva y amena.
- Tiene en cuenta las características de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, para que los juegos educativos por computador se integren de manera armónica a este y contribuyen a mejorar los resultados del aprendizaje de los estudiantes.

⁷ ESTRELLA VELÁZQUEZ, LUIS ULLOA Y JORGE HERNÁNDEZ, Op. Cit. p. 78

A las cuales deben ser tenidas en cuenta las siguientes exigencias didácticas:

- Referidas a estudiantes:
 - Corresponderse con el nivel de desarrollo alcanzado, sus características y los objetivos definidos para la educación primaria.
 - Favorecer la participación productiva mediante el desarrollo del juego.
 - Despertar la motivación y el interés por el aprendizaje.
 - Estimular la creatividad, la imaginación, la fantasía, y la curiosidad.
- Referidas a los maestros:
 - Facilitar una herramienta de aprendizaje, por las variadas formas del tratamiento didáctico de los contenidos del grado con la posibilidad de utilizar opciones de configuración, a la vez que constituye un medio de enseñanza que facilita la actividad educativa.
- Referidas a los contenidos:
 - Situar a los estudiantes ante tareas docente que contengan una contradicción que favorezcan la reflexión, la búsqueda creadora, la exploración y la toma de decisiones, entre otros aspectos.
- Referidas al control:
 - Disponer diferentes y creativas formas de control.
 - Incluir opciones que permitan el control individual del avance de los estudiantes y faciliten la valoración del trabajo realizado, para realizar reajustes en las vías utilizadas para solucionar la tarea.

Teniendo en cuenta las diversas clasificaciones realizadas en la literatura científica y las experiencias de que los autores han adquirido en la práctica escolar, se determinó la siguiente clasificación:

Según la función que predomina:

- Juegos para preparar bases orientadoras de contenidos: son aquellos que se utilizan con el fin de crear una contradicción en el conocimiento de los estudiantes y motivar la búsqueda de información y la investigación previa al tratamiento de un contenido determinado.
- Juegos para la práctica y la consolidación: permiten la ejecución a manera de entrenamiento, de las variadas tareas en ambiente lúdico, tantas veces como se desee y de forma diferente cada vez.

- Juegos educativo-recreativos: se utilizan para la recreación y el desarrollo de habilidades con los periféricos de la computadora.

Según la actividad que se realiza:

- Juegos como actividad dirigida a un fin: el maestro se convierte en el director del proceso; orienta y determina los medios y los métodos a emplear para lograr determinada eficiencia en el aprendizaje.
- Juegos como actividad libre. (ocio)

Según la orientación temporal: se usan dentro del contexto de una clase de corta duración es importante tener un cierto grado de planificación y de organización de la actividad, como por ejemplo grabar los resultados para poder dar continuidad en una siguiente sesión, clasificación:

- Juegos cortos
- Juegos largos, teniendo en cuenta los extremos y los puntos intermedios.⁸

Ingeniería del software educativo

Pedro Salcedo nos presenta la siguiente información:

La enseñanza asistida por computador se ha convertido en una rama de investigación importante de la inteligencia artificial. En esencia se conservan los grandes pasos o etapas de un proceso sistemático para desarrollo de materiales (análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste, implementación).

Análisis de necesidades educativas

Es de favorecer en primera instancia el análisis de qué problemas o situaciones problemáticas existen, sus causas y posibles soluciones, para entonces si determinar cuáles de éstas últimas son aplicables y pueden generar los mejores resultados, se centra en :

⁸ ESTRELLA VELÁZQUEZ, LUIS ULLOA Y JORGE HERNÁNDEZ, Op. Cit. p. 83-86

- Consulta a fuentes de información apropiadas e identificación de problemas.
- Análisis de posibles causas de los problemas detectados.
- Análisis de alternativas de solución.
- Establecimiento del papel del computador en la solución del problema.

Enseñanza asistida por computadora

Se identifica por el uso de la computadora en el aula, abarca sistemas de materiales educativos computarizados (MEC), son herramientas educativas tales como los sistemas de ejercitación y de práctica, enciclopedias, tutores, libros electrónicos, entre otros. Su propósito es apoyar didácticamente por medio de herramientas interactivas y multimediales los procesos educativos que van desde:

- Los clásicos de estímulo-respuesta
- De tipo no directivo, resolución de problemas

Se basa en un formalismo visual que puede caracterizarse, según la clasificación de los lenguajes de programación visual como un lenguaje imperativo y esquemático, teniendo por objetivo la generación de interfaces de usuario. Todo el entorno es altamente interactivo, otra característica importante del sistema es que una parte de la especificación está en el lenguaje natural; la combinación de una representación visual con lenguaje natural permite una descripción de software más clara.

En un proceso de enseñanza por computadora hay 5 elementos que deben estar presentes que son: imágenes, colores, sonidos, animaciones y medios audiovisuales.

Clasificación del MEC

- Rutinas (recuperación, enseñanza especial, ejercicios...)
- Tutoriales (presentación de conceptos, lecciones)
- Juegos educativos
- Simulaciones

Selección o planeación del desarrollo de MEC

Cuando se identifican uno o más paquetes que parecen satisfacer las necesidades, es imprescindible cometerlos al ciclo de revisión y prueba de MECs que asegure que al menos uno de ellos satisface la necesidad. Para esto es indispensable tener acceso a una copia documentada de cada MEC, como etapa final de la fase de análisis, y hacerlo revisar por expertos en contenido, metodología e informática. Los primeros, para garantizar que efectivamente corresponde al contenido y objetivos de interés.

Los expertos en metodología para verificar que el tratamiento didáctico es consistente con las estrategias de enseñanza/aprendizaje que son aplicables a la población objeto y al logro de tales objetivos. Los expertos en informática para verificar que dicho MEC se puede ejecutar en la clase de equipos de que dispondrán los alumnos y que hace uso eficiente de los recursos computacionales disponibles. Si todo esto se cumple habrá terminado el análisis con al menos un MEC seleccionado para atender la necesidad.

Diseño de MECs

El diseño de un MEC está en función directa de los resultados de la etapa de análisis. La orientación y contenido del MEC se deriva de la necesidad educativa o problema que justifica el MEC, del contenido y habilidades que subyacen en esto, así como de lo que se supone que un usuario del MEC ya sabe sobre el tema; el tipo de software establece, en buena medida, una guía para el tratamiento y funciones educativas que es deseable que el MEC cumpla para satisfacer la necesidad.

Entorno para el diseño del MEC

A partir de los resultados del análisis, es conveniente hacer explícitos los datos que caracterizan el entorno del MEC que se va a diseñar: destinatarios, área del contenido, necesidad educativa, limitaciones y recursos para los usuarios del MEC, equipo y soporte lógico que se van a utilizar.

Entorno del diseño

- ¿A quiénes se dirige el MEC?, ¿qué características tienen sus destinatarios?
- ¿Qué área de contenido y unidad de instrucción se beneficia con el estudio del MEC?
- ¿Qué problemas se pretende resolver con el MEC?
- ¿Bajo qué condiciones se espera que los destinatarios usen el MEC?
- ¿Para un equipo con las características físicas y lógicas conviene desarrollar el MEC?

Desarrollo de MECs

Desde la fase de análisis, cuando se formuló el plan para efectuar el desarrollo, debió haberse asignado los recursos humanos temporales y computacionales necesarios para todas las demás fases.

Tomando en cuenta esto, una vez que se dispone de un diseño debidamente documentado es posible llevar a cabo su implementación (desarrollando) en el tipo de computador seleccionado, usando herramientas de trabajo que permitan, a los recursos humanos asignados, cumplir con las metas en términos de tiempo y de calidad de MEC.

Prueba piloto de MECs

Con la prueba piloto se pretende ayudar a la depuración del MEC a partir de su utilización por una muestra representativa de los tipos destinatarios para los que se hizo y la consiguiente evaluación formativa. Para llevarla a acabo apropiadamente se requiere preparación, administración y análisis de resultados en función de buscar evidencia para saber si el MEC está o no cumpliendo con la misión para la cual fue seleccionada o desarrollada.

Prueba de campo de MECs

La prueba de campo de un MEC es mucho más que usarlo con toda la población objeto. En efecto, dentro del ciclo de desarrollo de un MEC hay que buscar la oportunidad de comprobar, en la vida real, que aquello que a nivel experimental parecería tener sentido, lo sigue teniendo.⁹

Desarrollo del juego

Teniendo en cuenta la población objetivo a la que está dirigida el juego, niños entra las edades de 5-7 años, debemos tener en cuenta el nivel de conocimientos hasta esta etapa de su enriquecimiento cognitivo, el lenguaje visual debe girar alrededor de un apoyo gráfico que sea altamente identificable por parte de los niños, así mismo la utilización del módulo de seguimiento para conocer el avance del niño que servirán de soporte para el profesor de acuerdo con las metas de la clase, puesto que este software educativo no es un medio único de enseñanza, sino uno integral que sirve para reforzar los conocimientos adquiridos dentro del aula de clase.

⁹ ARTICULO REVISTA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, Sexta edición

Elementos para el desarrollo de un juego

Existen cuatro elementos que se encuentran relacionados entre sí, de los cuales dependen la parte funcional, la narración y lo visual, sin una de éstas el juego se perdería la sensación de inmersión, el sentido y la orientación de un jugador dentro de la multimedia que se desarrolle, los cuales son:

- **Estética:** comprende en como su juego hace uso de los sentidos, la estética es un aspecto increíblemente importante en el diseño del juego puesto que tienen en la mayoría una relación directa a la experiencia del jugador, para hacer sentir la experiencia de inmersión en el juego hay que tener en cuenta elegir la tecnología que no solo venga con la estética sino que también la refuerce. También tratar de que la mecánica haga que el jugador sienta que está en el mundo que estéticamente se ha elegido y la historia produzca el mayor impacto sobre el jugador.
- **Mecánica:** trata de los procedimientos y normas del juego, la mecánica describe el objetivo del juego, ¿cómo los jugadores pueden o no llegar a lograr el objetivo y que ocurre cuando lo logran? Si se compara a los juegos con un entretenimiento mas lineal a las experiencias como lo son libros, películas, entre otros se nota que si bien hay una participación de la tecnología, la historia y la estética, no está implicada la mecánica, ya que la mecánica hace que un juego sea un juego.
- **Historia:** es la secuencia de eventos que se despliegan del juego. La cual puede ser lineal y predefinida o ramificada e inesperada. Cuando se tiene una historia que se desea contar a través de un juego, tiene que elegir las mecánicas que consolidaran y dejaran fluir la historia. Como un soporte a la historia que desee contar se debe reforzar con elementos estéticos que permitan al usuario sumergirse en el juego y la tecnología que es más adecuada para la historia.
- **Tecnología:** aquí no se refiere únicamente a la “alta tecnología”, pero alguno materiales e interacciones que hacen posible su juego, como por ejemplo el papel, el lápiz o desde otro punto de vista láseres de alta potencia. La tecnología le permite hacer ciertas cosas y prohíbe hacer

otras. La tecnología es esencialmente el medio en el cual la estética toma cuales mecánicas ocurrirán y cual parte de la historia será dicha.¹⁰

Manejo del color

Incluyendo los aspectos fisiológicos de la armonía del color, es decir, de qué forma nos afectan los colores psicológicamente, los estudios realizados por Colin Ware, determina que el uso de colores para codificar información categórica es muy efectivo, pero ello se va perdiendo a medida que el número de colores (y categorías) aumenta. Las distintas estimaciones varían entre 5 y 10.

Si el elemento a representar cubre un ángulo visual pequeño puede ocurrir que se confundan los colores incluso si son suficientemente diferentes debido a un fenómeno conocido como: ceguera al color en campos pequeños. Cuanto más pequeño sea el elemento más saturado habrá de ser el color para que sea identificable y viceversa, cuanto mayor el campo menos saturado ha de ser y más fácil es distinguir unos colores de otros aunque difieran solo ligeramente.

Los estándares básicos de competencias

Son el producto de un trabajo interinstitucional y mancomunado entre el Ministerio de Educación Nacional y las facultades de Educación del país agrupadas en ASCOFADE (Asociación Colombiana de Facultades de Educación).

Con ésta alianza se logró el concurso de muchos actores, entre los cuales se destacan maestros adscritos a instituciones de educación básica y media del país, así como de investigadores, redes de maestros, asociaciones y organizaciones académicas y científicas, y profesionales de varias secretarías de Educación, quienes han participado de manera comprometida en la concepción, formulación, validación y revisión detallada de los estándares a lo largo de estos años.

¹⁰ JESSE SCHELL, The art of game design: Morgan Kauffman, 2008, p. 71

Estándares básicos de competencias en matemáticas de primero a tercero, determinados por el ministerio de educación.

Pensamiento numérico y sistemas numéricos / pensamiento espacial y sistemas geométricos

- Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).
- Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.
- Describo situaciones que requieren el uso de medidas relativas.
- Describo situaciones de medición utilizando fracciones comunes.
- Uso representaciones –principalmente concretas y pictóricas- para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.
- Uso de representaciones –principalmente concretas y pictóricas- para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal.
- Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos.
- Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.
- Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional.
- Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.

- Identifico regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques multibase, etc.)
- Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales.
- Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños.
- Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.
- Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.
- Reconozco y aplico traslaciones y giros sobre una figura.
- Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.
- Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir).
- Realiza construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.
- Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.¹¹

¹¹ Ministerio de educación, página web: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-116042.html>

METODOLOGÍA

Se utilizó el método dado por Álvaro Galvis Panqueva, para el desarrollo de multimedias educativas, el cual conserva los grandes pasos o etapas de un proceso sistemático para desarrollo de materiales (análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste, implementación).

ANÁLISIS DE NECESIDADES

Problemas de la multiplicación en la educación

La forma concreta para enseñar la multiplicación, se hace al introducir ésta como una suma reiterada de la misma cantidad y como consecuencia de esta, hacer del multiplicando una medida y el multiplicador un simple operador sin dimensión física.

3 Pasteles	}	Cuatro veces	↓	3 Pasteles		3
+ 3 Pasteles				x 4	x 4	
+ 3 Pasteles						
+ 3 Pasteles						
<hr/>				12 Pasteles		<hr/>
12 Pasteles						12

Ésta disimetría entre multiplicando y multiplicador hace que los números que se puedan utilizar en el multiplicando y multiplicador no sean los mismos en las diversas etapas de la enseñanza de la multiplicación. Mientras que, de entrada, se puedan usar en el multiplicando varios números de varias cifras, en el multiplicador solo se pueden emplear operadores simples en una cifra.

Problemas

1. Las multiplicaciones más simples son, evidentemente, aquellas cuyo multiplicador solo tiene una cifra y no implican “llevar” nada; si los niños tienen problemas con lo que se lleva en la adición o suma, podemos esperar peores fracasos con la multiplicación.

$$\begin{array}{r} \text{X} \quad 5 \\ \quad 3 \\ \hline 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \quad ? \\ \text{X} \quad 13 \\ \quad 5 \\ \hline \end{array}$$

?5 “llevo 1= ¿¿??”

2. La segunda gran dificultad es la multiplicación por la base (por base 10, por 3 en base 10, etc.); el material multibase es en tal caso una enorme ayuda, ya que nos permite poner bien en evidencia el hecho fundamental de que la multiplicación por la base equivale a cambiar el orden del tamaño un paso hacia la izquierda.
3. La conmutatividad de la multiplicación en el plano numérico permite perfectamente invertir el papel del multiplicador y del multiplicando, lo cual requiere precaución pedagógica para lograr que los niños acepten cierta conmutatividad, pues tendrán que hacer una abstracción de los que representan los números.
4. La distributividad de la multiplicación, en relación a la adición, es necesaria a partir del momento en el que se introduce la multiplicación por un número de 2 cifras:

$$\begin{array}{r} \text{X} \quad 43 \\ \quad 12 \quad (12 = 10 + 2) \\ \hline \quad 86 \quad (43 \times 2) \\ + \quad 430 \quad (43 \times 10) \\ \hline 516 \end{array}$$

Algebraicamente:

$$43 \times (10 + 2) = (43 \times 10) + (43 \times 2)$$

Esta propiedad debe ser necesariamente aplicada a los niños que se quiere que comprendan la regla operativa de la multiplicación. Contrariamente a lo que se podría pensar, dicha relación no está fuera de la capacidad de los niños (entre 8 y 9 años), pero requiere ciertas precauciones pedagógicas. La principal dificultad no reside tanto en la propiedad distributiva sino en el hecho de que es el multiplicador el que está descompuesto aditivamente y no el multiplicando.¹²

$$(12 \text{ veces} = 10 \text{ veces} + 2 \text{ veces})$$

Modelo educativo

1. Contar, sumar, dibujar

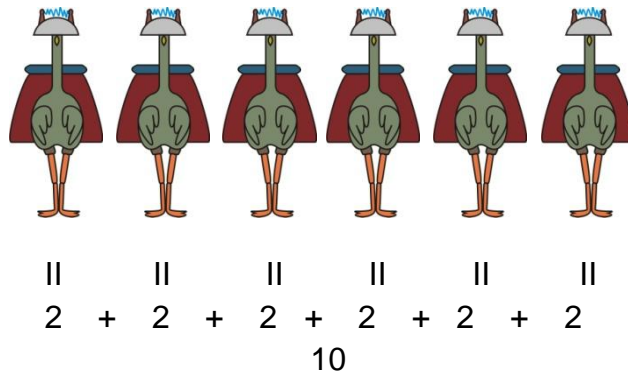
En los primeros años de educación los niños no presentan recursos de cálculo multiplicativo, así que utilizaran diferentes recursos para llegar a ellos. Algunos de los recursos didácticos utilizados es el contar, sumar, dibujar entre otros. En la enseñanza de la multiplicación a estas edades los niños tienden a utilizar estrategias como la creación de palitos para realizar un conteo a larga escala, por ejemplo:

¿Cuántas patas tienen cinco personajes como el siguiente?



¹² GÉRARD VERGNAUD: El niño, las matemáticas y la realidad : problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, 1991, p. 150.

La solución dada por varios niños en varios estudios de la educación básica es la siguiente:



Cabe resaltar que en este tipo de problemas la formulación es de gran importancia debido que los niños pueden interpretar mal lo que se trata de pedir y consecuentemente se pueden confundir con operaciones que no corresponden a la requerida, como por ejemplo:

Al decir: ¿si yo tengo cinco personajes con dos patas cada uno, cuántas patas tienen?

Una posible respuesta será por parte del niño: $5+2=7$

Así que es importante mostrar que la multiplicación es una operación de carácter repetitivo, para evitar que el niño caiga en una equivocación.

2. Presentación del signo x

Los niños analizan y despliegan una variedad de estrategias para el desarrollo de la multiplicación, para ello, debe ser expresado al niño la intención de minimizar las repeticiones de sumas al realizar una multiplicación. Como fue mostrado, contar es un recurso de gran importancia que promueve un proceso coordinado de sumas reiteradas, que posteriormente podrán ser sustituidas por el signo x.

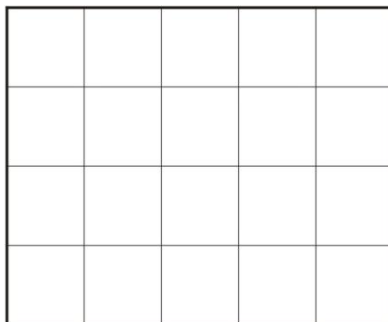
Algunas formas de mostrar este tipo de problemas, puede corresponder a los siguientes:

- Escribe de forma abreviada la suma de 10 veces 6,

$$6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6$$

Respuesta: 6×10

- Escribe de forma abreviada la cantidad de cuadros,



$$5 + 5 + 5 + 5$$

Respuesta: 5×4

El enunciado tanto la presentación de la suma repetitiva, presentan una gran ayuda al niño ya que al ser claro, evita que el niño tienda a cometer errores como invertir el multiplicando y el multiplicador, como sería en el caso del primer ejemplo: 10×6 en el cual el resultado de la multiplicación sería el mismo, pero no estaría bien hecha la relación de grupos de sumas.

Las ventajas en la introducción del juego como solución a problemas educativos

En vista a los principios para el aprendizaje, uno de los métodos que ha tenido gran importancia en la educación es el juego, que ayudan a desarrollar las habilidades cognitivas, también como unos elementos fundamentales en estrategias que son atrayentes, innovadores y estimulantes para los niños.

Es el proceso de adquisición de conceptos se hace necesario innovar en la enseñanza, por esto, la técnica de los juegos permite a través de niveles de aprendizaje, desarrollar una comprensión entretenida de los contenidos. Por esta razón, los juegos pueden ser útiles para presentar contenidos matemáticos, para trabajarlos en clase y para afianzarlos. En este contexto los juegos pueden motivar, despertando en los niños el interés por lo matemático y desarrollando la creatividad y habilidades para resolver problemas.

Ventajas

- Permite romper la rutina, dejando de lado la enseñanza tradicional, la cual es monótona.
- Desarrollan capacidades en los niños; ya que mediante los juegos se puede aumentar la disposición al aprendizaje.
- Permiten la socialización; uno de los procesos que los niños deben trabajar desde el inicio de su educación.
- En lo intelectual – cognitivo, fomentan la observación, la atención, las capacidades lógicas, la fantasía, la imaginación, la iniciativa, la investigación científica, los conocimientos, las habilidades, los hábitos, el potencial creador, entre otros.
- En el impulso de la voluntad, desarrollan el espíritu crítico y autocrítico, la iniciativa, las actitudes, la disciplina, el respeto, la perseverancia, la

tenacidad, la responsabilidad, la audacia, la puntualidad, la sistematicidad, la regularidad, el compañerismo, la cooperación, la lealtad, la seguridad de sí mismo y estimula la emulación fraternal.

- En el efectivo – motivacional, se propicia la camaradería, el interés, el gusto por la actividad, el colectivismo, el espíritu de solidaridad, dar y recibir ayuda.

Elementos para tener en cuenta en la enseñanza de las matemáticas

- Lenguaje sencillo, accesible a los niños.
- Hacer amplio uso de comparaciones, ejemplos e ilustraciones.
- Utilizar ayudas visuales siempre que sea posible.
- Desarrollar un buen sistema de técnicas sucesivas, pasando de lo sencillo a lo difícil.
- Utilizar los conocimientos de los estudiantes como cimientos sobre los cuales podamos construir.
- Explicar y definir términos nuevos.
- Usar la lógica y el razonamiento para explicar apoyados en aspectos teóricos y técnicos.
- Desarrollar nuevas ideas.
- Hacer que la atención se enfoque en los puntos más destacados.
- Resumen central para dar más fuerza a la explicación.

Tendencias creativas para niños

Gráfico

Los elementos tradicionales como lo real, no siempre con la mejor manera de llegar al público infantil. La originalidad, la creatividad y características únicas tanto en personajes como en la ubicación espacial, han sido de atracción por el público infantil, ya que causan gran impacto, por sus sobresalientes rasgos que habitualmente están fuera de lo común, a modo de ejemplo, Peter Pan, que con características como vivir en una tierra donde nunca va a dejar de ser un niño y poder volar, hacen que los niños se emocionen por aquellas capacidades que están por fuera de los límites físicos, pero nunca atrás de los de la imaginación.

Existen diferentes técnicas de dibujo y animación que están siendo presentadas a los niños:

Dibujos animados: técnica que consiste en producir la ilusión de que dibujos, muñecos u objetos estáticos tienen movimiento propio.



13

Anime: técnica de animación de procedencia japonesa.



14

¹³ <http://home.disneylatino.com/personajes/#/personajes/animados>

¹⁴ <http://naruto.viz.com/>

Tridimensional: se refiere a trabajos de arte gráfico que fueron creados con ayuda de computadoras y programas especiales 3D.



15

Real o mixto: usa personajes de la vida real, mezclando elementos virtuales o 3D, realzando las características de la vida real.



16

Sonido

El audio hace que el usuario, no solo hablando de niños sino en general se introduzca en el desarrollo de la trama, el ambiente e incluso en la personalidad de los protagonistas, lo que da como resultado una experiencia que provoca que se sienta alegría, tranquilidad, emoción, miedo, entre otros.

Las canciones dentro de un juego deben estar de acuerdo con su temática y la época en que se desarrolla. Además, desde hace tiempo, la música tiende a cambiar según lo que se muestre en la pantalla, a veces incluso indicándote

¹⁵ <http://www.pixar.com/featurefilms/cars/>

¹⁶ <http://www.lazytown.com/Characters.aspx#>

cuando el último enemigo ha exhalado su aliento final, con un sonido que reconoces a través de tus diversas sesiones de juego aunque este no es el único uso práctico que tiene el sonido en los videojuegos.

En general a los niños les es presentado de una forma más divertida, exagerando muchas veces lo que el sonido real, aunque esto depende también el tipo de técnica gráfica y la trama que visualmente se esté mostrando.

Juegos

Actualmente, se está jugando con la imaginación creando historias basadas en la fantasía, ayudando a los niños a desarrollar la creatividad, el éxito de estos juegos se exterioriza cuando se exponen elementos diferentes a los que vamos afuera diariamente, se crean cosas interesantes, personajes y lugares, presentando experiencias que son nuevas para el público infantil.

Un ejemplo de esto es Disney, que a lo largo del tiempo, con películas que parten de un estilo fantasioso han ido desarrollando juegos, que no solo muestran un mundo nuevo sino una continuidad en las historias, para que el espectador no solo sienta que está dentro del mundo virtual sino que recree lo que ha visto en la pantalla grande.

El probarse a uno mismo, en el desarrollo de un juego es uno de los factores dominantes para el logro de las metas no puede ser la casualidad, lo que se ha creado es la instauración de juegos en el que el niño sienta que está cumpliendo con una proeza, actualmente los juegos siempre tienen un fundamento y una razón para llegar a una meta partiendo de un conflicto que represente competitividad, haciendo que el niño tenga diferentes sensaciones y se vea reflejado su destreza para lograr los objetivos propuestos.

DISEÑO

Diseño educativo

Modo de entrenamiento

El ideal del juego es crear mini-juegos, contará con ayudas visuales, por medio de dibujos correspondientes a la trama del juego que será posteriormente tratados, habrá un personaje que indicara si es correcto o equivocado el resultado de la operación, haciendo referencia a lo que denominamos en los anteriores avances como premio y castigo. Al responder la tabla podrá ver un logro dentro del objetivo del mini-juego.

Modo práctica

En este se presentaran diferentes tipos de operaciones que serán aleatorias, el niño tendrá que responderlas en el menor tiempo posible, a su vez el conocerá cuáles son sus fallas para poder pasar y lograr el objetivo final del juego (modo reto).

Modo reto

En éste el niño competirá contra la computadora y el que logre vencer a su contrincante ganará.

La educación desde un enfoque constructivista

La concepción constructivista del aprendizaje, plantea que las personas en situaciones de aprendizaje no son receptores pasivos, sino participantes activos, que tienen una serie de conocimientos y experiencias que crean un marco de referencia ante la aparición de nuevas informaciones, conceptos, ideas y demás. Por lo cual, el aprendizaje es definido como un proceso de construcción de conceptos y destrezas que van desarrollándose a través de la interacción del niño con los objetos, personas y situaciones que están a su alrededor.

Principios fundamentales para el aprendizaje

- **Actividad:** el niño no debe ser un simple receptor y observador, sino un ente activo y construir su conocimiento. Cuando se habla de un aprendizaje activo es porque al niño se le debe brindar materiales didácticos adecuados para que sea un investigador del conocimiento.
- **Repetición:** esto ayuda a la retención de conocimientos y proporciona la amplitud de extender y afianzar el conocimiento. Esta condición debe ser en forma sistemática para demostrarle a los estudiantes su efectividad. Esta repetición debe tener una aprobación ya sea positiva o negativa, puesto que evitará que baje la autoestima del estudiante, la fatiga o la irritación.
- **Fijación de metas:** tanto el estudiante como el docente deben conocer las metas que se han fijado para el aprendizaje, con la finalidad de determinar los objetivos para pasar, solucionar los procesos pedagógicos y los recursos necesarios para alcanzar dichos fines. Éste es un valioso factor de motivación.
- **Motivación:** ayuda a un proceso de aprendizaje efectivo, y a la vez, se mantiene al estudiante dispuesto a la actividad, a la curiosidad y a la experiencia.
- **Desarrollo cognoscitivo:** el aprendizaje reflexivo es más permanente y transferible que el aprendizaje memorístico. La buena enseñanza ayuda al

estudiante a buscar las relaciones matemáticas, a formular generalizaciones apropiadas para comprender las estructuras sobre las cuales se basa la ciencia.

- **Conocimiento de los resultados:** es el esfuerzo más fácilmente aplicable porque cuando el estudiante emite una respuesta correcta y observa sus resultados, este conocimiento se refuerza con suficiente potencia y reemplaza a otras recompensas.
- **Clima emocional del niño:** es necesario tener en cuenta los contrastes entre las competencias y cooperación, autoritarismo y democracia y aislamiento individual e identificación, los cuales pueden afectar la satisfacción del aprendizaje y sus logros.
- **Aptitudes:** tienen mucha importancia como factores y bases de aprendizaje, porque contribuye a seleccionar o planificar, dirigir y ejecutar la enseñanza y el aprendizaje.

Diseño personajes

Personaje 1:

Balm: Mujer, pertenece a un grupo de viajeros por el espacio que están en búsqueda de un científico malvado. Tomará su propio camino en una nave y está a punto de encontrarse con aquel malvado científico.

Vistas

Frente



Lado



Personaje 2:

Moss: Hombre, es un científico malvado, posee increíble destreza e inteligencia. De mal temperamento, su mayor deseo es tener el mundo en su poder.

Vistas

Frente



Lado



Diseño de escenarios

Los escenarios se han basados en los elementos que puede contener el espacio, también han sido pensados para incorporar las animaciones correspondientes a cada modalidad de juego.

APRENDER

Entrada:



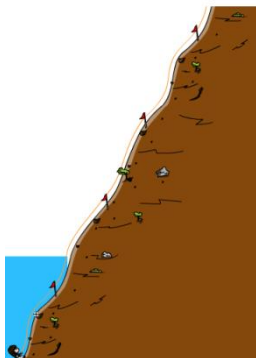
Escenario 1: Lugar: Desierto



Escenario 2: Lugar: Bosque



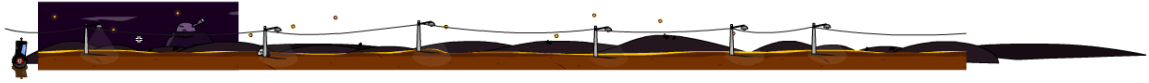
Escenario 3: Lugar: Montaña



Escenario 4: Lugar: Cielo



Escenario 5: Lugar: Desértico noche observatorio



Escenario 6: Lugar: Debajo Agua



Escenario 7: Lugar: Espacio Exterior



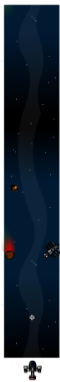
Escenario 8: Lugar: Montañas de piedra



Escenario 9: Lugar: Superficie Luna




Escenario 10: Lugar: Espacio Exterior 2



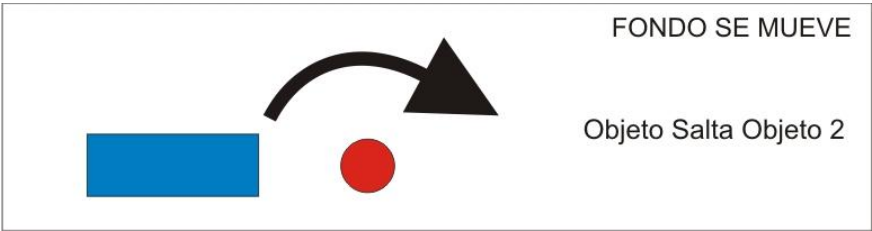
Diseño de animaciones

Modo aprender

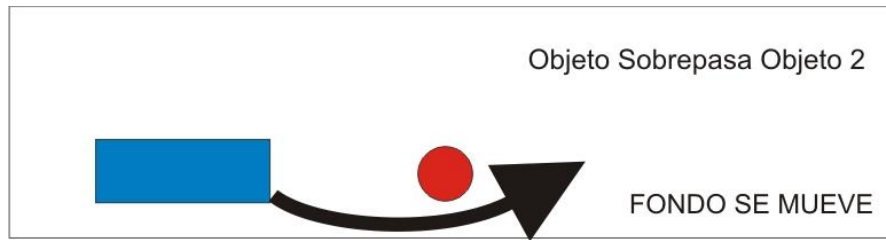
OBJETO 

OBJETO 2 

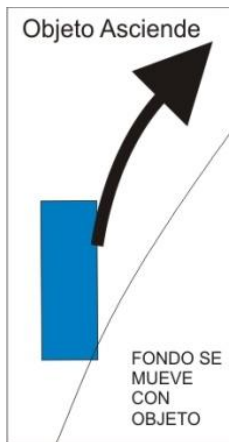
Escenario 1: Moto salta robot



Escenario 2: Carro sobrepasa robot 2



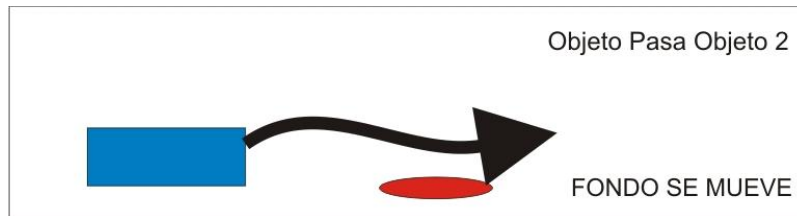
Escenario 3: Balm Ascende Montaña



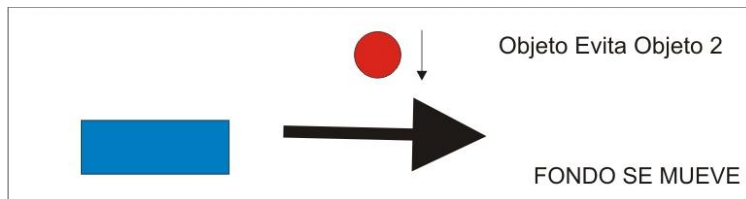
Escenario 4: Balm Baja Paracaídas



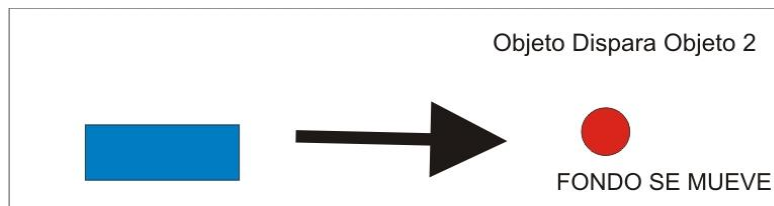
Escenario 5: Tanque salta hueco



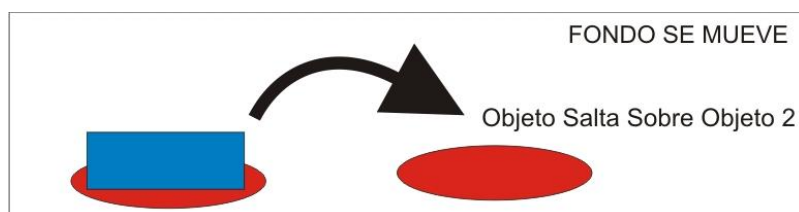
Escenario 6: Submarino evita bomba



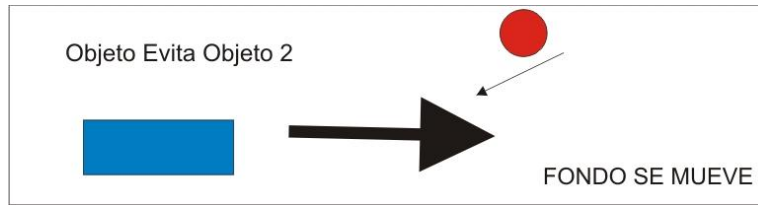
Escenario 7: Nave Dispara A Nave 2



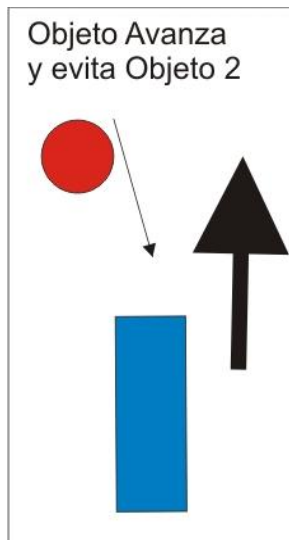
Escenario 8: Balm Salta de montaña en montaña



Escenario 9: Balm Corre y Evita Nave Espacial

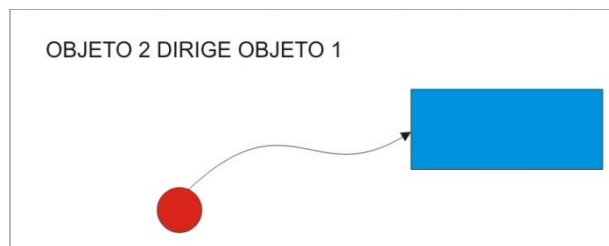


Escenario 10: Nave Evita Meteoro



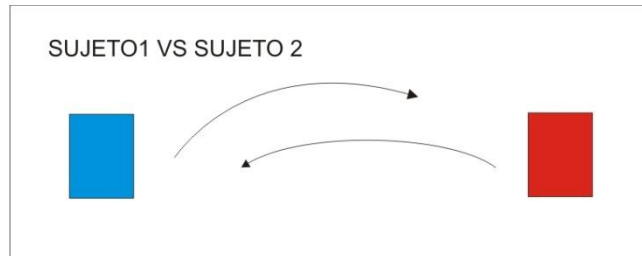
Modo práctica

Llama se dirige a dinamita.



Modo desafío

Balm y Moss Arrojan Objetos



Diseño audio

El audio del juego contiene 14 pistas de audio, que han sido realizadas dentro del marco del proyecto por **Carlos Emilio Leyva Navarro**, que realizó en conjunto con el proyecto, las pistas de audio para **IMO – una aventura espacial**.

Las pistas están compuestas por loops, el ritmo de cada pista está personalizado según la trama de la modalidad y del contenido animado.

Ritmos como electrónica, salsa, rock electrónico y funk, hacen parte de esta divertida aventura.

Tipografía

Se usaron 2 tipografías que dan un aspecto juvenil y actual.

Las tipografías son de estilo palo seco, no poseen serifas y permiten facilitar la lectura mientras que los textos no sean tan extensos.

WITLESS: Desarrollada por FONTDINER, en el año 2000.

A B C D E F G H I J
K L M N O P Q R S
T U V W X Y Z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

JUMPINGBEAN: Desarrollada por FONTDINER, perteneciente al paquete de fuentes tipográficas THE DOGGIE BAG.

A B C D E F G H I J K L
M N O P Q R S T U V
W X Y Z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Modelos de diseño de la interfaz

Cuando se va a diseñar la interfaz de usuario entran en juego cuatro modelos diferentes. El ingeniero del software crea un modelo de diseño; cualquier otro ingeniero (o el mismo ingeniero del software) establece un modelo de usuario, el usuario final desarrolla una imagen mental que se suele llamar modelo de usuario o percepción del usuario, y los que implementan el sistema crean una imagen de sistema. Desgraciadamente, todos y cada uno de los modelos pueden diferir significativamente. El papel del diseñador de interfaz es reconciliar estas diferencias y derivar una representación consecuente de la interfaz.

Un modelo de diseño de un sistema completo incorpora las representaciones del software en función de los datos, arquitectura, interfaz y procedimiento. La especificación de los requisitos puede que establezca ciertas limitaciones que ayudarán a definir al usuario del sistema, pero el diseño de la interfaz suele ser un único tema secundario de modelo de interfaz'. El modelo de usuario representa el perfil de los usuarios finales del sistema. Para construir una interfaz de usuario efectiva, «todo diseño deberá comenzar por conocer los usuarios destino, así como los perfiles de edad, sexo, habilidades físicas, educación, antecedentes culturales o étnicos, motivación, objetivos y personalidad » Además de esto se pueden establecer las siguientes categorías de usuarios:

- **Principiantes:** en general no tienen conocimientos sintáctico? ni conocimientos semánticos de la utilización de la aplicación o del sistema;
- **Usuarios esporádicos y con conocimientos:** poseen un conocimiento semántico razonable, pero una retención baja de la información necesaria para utilizar la interfaz;
- **Usuarios frecuentes y con conocimientos:** poseen el conocimiento sintáctico y semántico suficiente como para llegar al «síndrome del usuario avanzado», esto es, individuos que buscan interrupciones breves y modos abreviados de interacción.

La percepción del sistema (el modelo de usuario) es la imagen del sistema que el usuario final tiene en su mente. Por ejemplo, si se preguntara a un usuario de un procesador de texto en particular que describiera su forma de manejar el programa, la respuesta vendría guiada por la percepción del sistema. La precisión

de la descripción dependerá del perfil del usuario (por ejemplo, los principiantes harían lo posible por responder con una respuesta muy elemental) y de la familiaridad global con el software del dominio de la aplicación. Un usuario que comprenda por completo los procesadores de texto, aunque puede que haya trabajado solo una vez con ese procesador específico, es posible que proporcione de verdad una descripción más completa de su funcionamiento que el principiante que haya pasado unas cuantas semanas intentando aprender el funcionamiento del sistema. La imagen del sistema es una combinación de fachada externa del sistema basado en computadora (la apariencia del sistema) y la información de soporte (libros, manuales, cintas de vídeo, archivos de ayuda) todo lo cual ayuda a describir la sintaxis y la semántica del sistema.

Cuando la imagen y la percepción del sistema coinciden, los usuarios generalmente se sienten a gusto con el software y con su funcionamiento. Para llevar a cabo esta «mezcla» de modelos, el modelo de diseño deberá desarrollarse con el fin de acoplar la información del modelo de usuario, y la imagen del sistema deberá reflejar de forma precisa la información sintáctica y semántica de la interfaz. Los modelos descritos anteriormente en esta sección son «abstracciones de lo que el usuario está haciendo o piensa que está haciendo o de lo que cualquier otra persona piensa que debería estar haciendo cuando utiliza un sistema interactivo». Esencialmente, estos modelos permiten que el diseñador de la interfaz satisfaga un elemento clave del principio más importante del diseño de la interfaz de usuario: «quien conoce al usuario, conoce las tareas».

El proceso de diseño de la interfaz

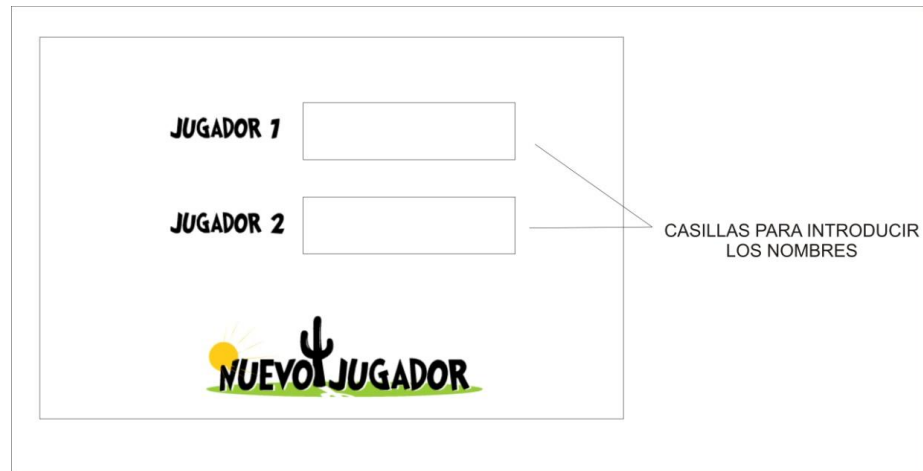
El proceso de diseño de las interfaces de usuario es iterativo y se puede representar mediante un modelo espiral el proceso de diseño de la interfaz de usuario acompaña cuatro actividades distintas de marco de trabajo:

1. Análisis y modelado de usuarios, tareas y entornos.
2. Diseño de la interfaz
3. Implementación de la interfaz
4. Validación de la interfaz¹⁷

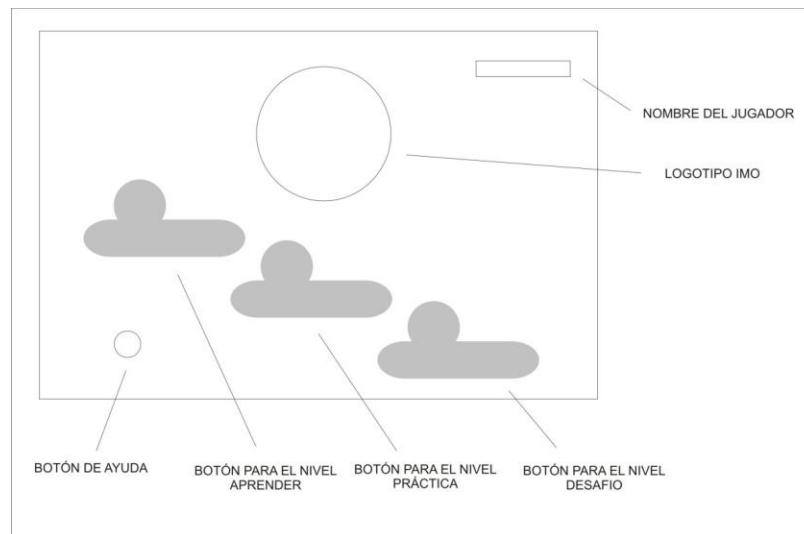
¹⁷ Pressman, Roger, Ingeniería del software: Un enfoque práctico, Ed McGraw Hill, Madrid, 2002, Pg 262-263

Esquemas de diseño de la multimedia educativa

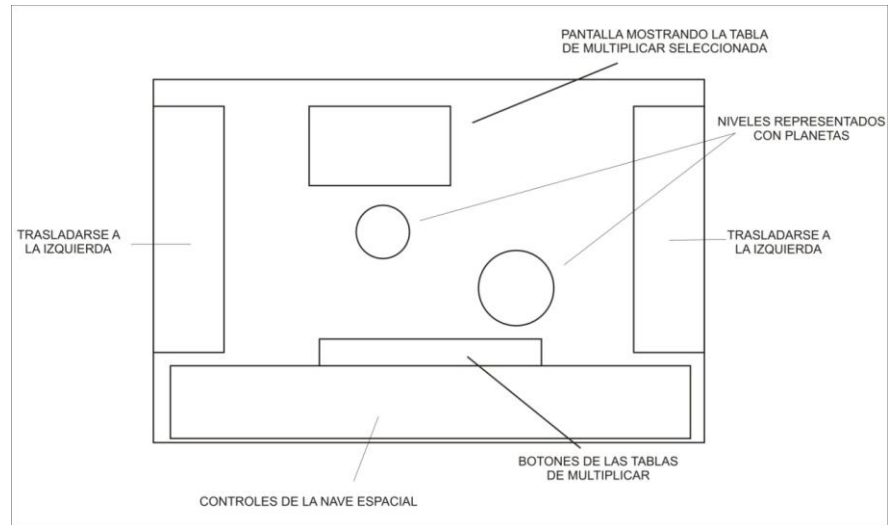
- **Inicio:** El jugador tiene la posibilidad de registrarse y crear una cuenta en el juego.



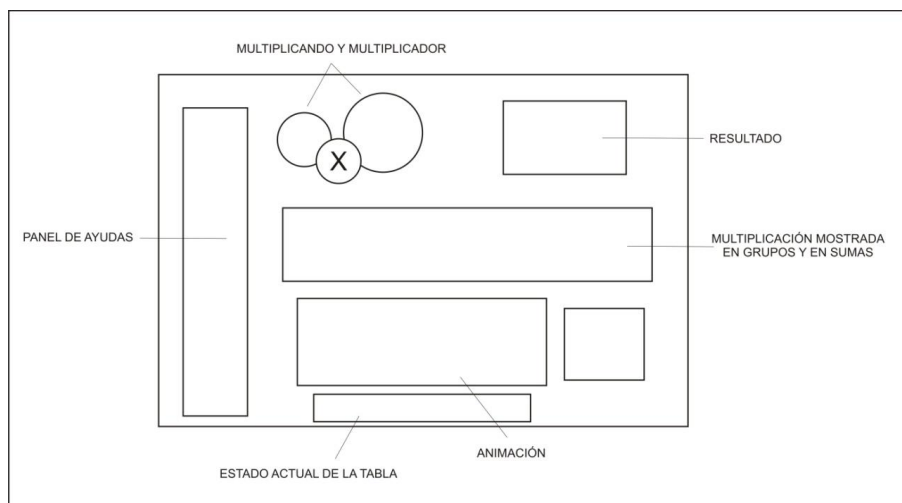
- **Menú principal:** el jugador tiene la posibilidad de seleccionar el tipo de actividad que desea realizar dentro del juego: Aprender, Práctica, Desafío.



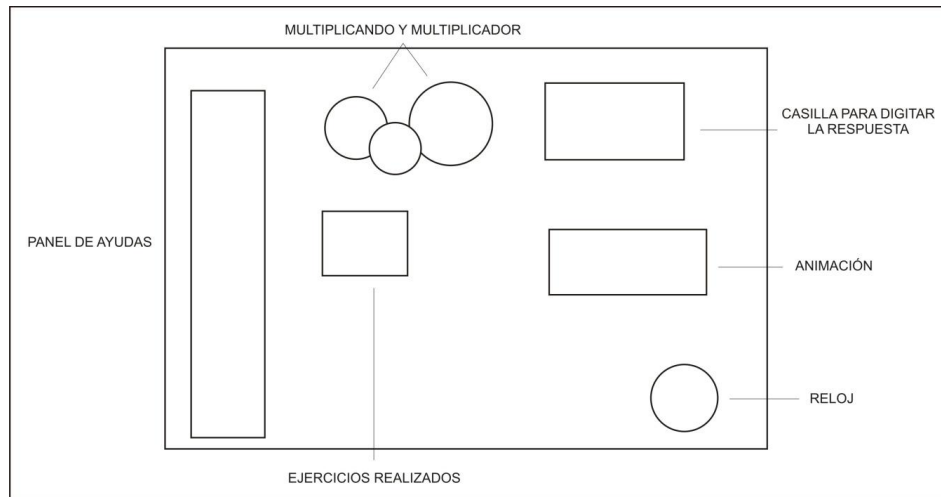
- **Introducción al nivel aprender:** permite al jugador seleccionar la tabla de multiplicar que desea aprender a través de una nave espacial interplanetaria que el jugador puede manejar.



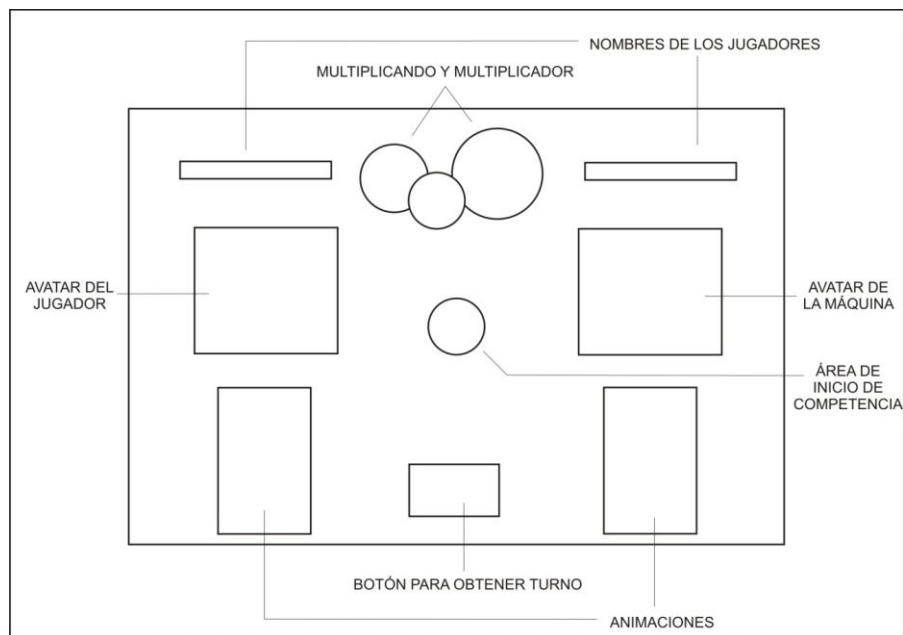
- **Nivel aprender:** el jugador a través de una serie de ayudas interactivas empieza a ejercitar la tabla de multiplicar que seleccionó.



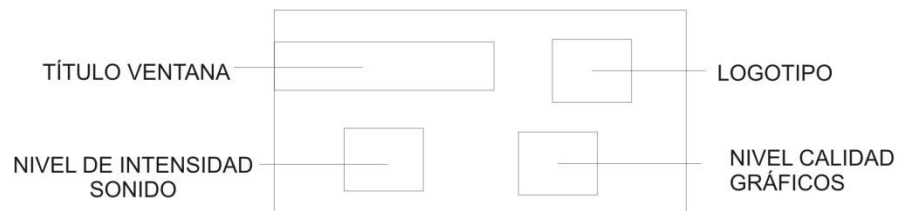
- **Nivel de práctica:** el jugador tiene la posibilidad de ejercitarse a través de una serie de ayudas interactivas las tablas de multiplicar que ha aprendido.



- **Nivel de desafío:** el jugador tiene la posibilidad de enfrentarse al computador para perfeccionar los conocimientos adquiridos en los niveles previos.



- **Configuración:** el jugador tiene la posibilidad de definir las cualidades de audio y video en el juego.



Lenguaje de programación

Actionscript 3.0, Es el lenguaje de programación oficial de la plataforma Flash de Adobe, mientras que originalmente fue concebida como una herramienta simple para controlar la animación, Actionscript 3.0 ha sido desarrollado como un lenguaje de programación sofisticado para la creación de contenido y aplicaciones para internet, dispositivos móviles y para computadores de escritorio. Actionscript se puede utilizar de maneras distintas por programadores y productores de contenidos.

Actionscript en el desarrollo del Software educativo para la enseñanza de la multiplicación, se usa como un apoyo hacia la interactividad, animaciones y acceso a la información guardada dentro del juego.

En resumen Actionscript 3.0 es un lenguaje de programación orientado a objetos hecho para crear aplicaciones y scripts de contenidos multimedia para la reproducción en tiempo de ejecución, del cliente flash (como Flash Player y Adobe Air). Con una sintaxis de Java y C#, el lenguaje ActionScript básico debe ser familiar para los programadores experimentados.

El núcleo del lenguaje

Se basa en el lenguaje ECMAScript 4, algunas de las principales características lingüísticas básicas incluyen:

- Apoyo a la construcción de clases orientadas a objetos e interfaces.
- Ejecución de un único subproceso.
- Control en tiempo de ejecución.
- Paquetes para la organización de bibliotecas de código.
- Apoyo directo para XML como un tipo de datos incorporada.

DESARROLLO

Integración de modelos gráficos

Según los esquemas de diseño **IMO – Una aventura espacial** en la etapa de diseño se integró cada uno de los elementos visuales en todas las modalidades.

Inicio



Menú principal

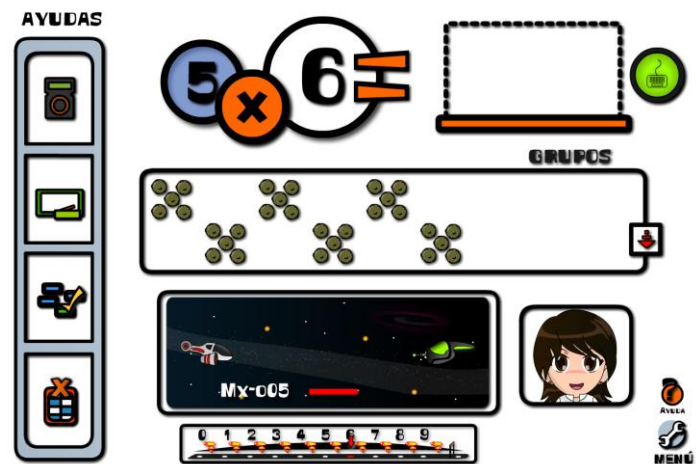


Aprender

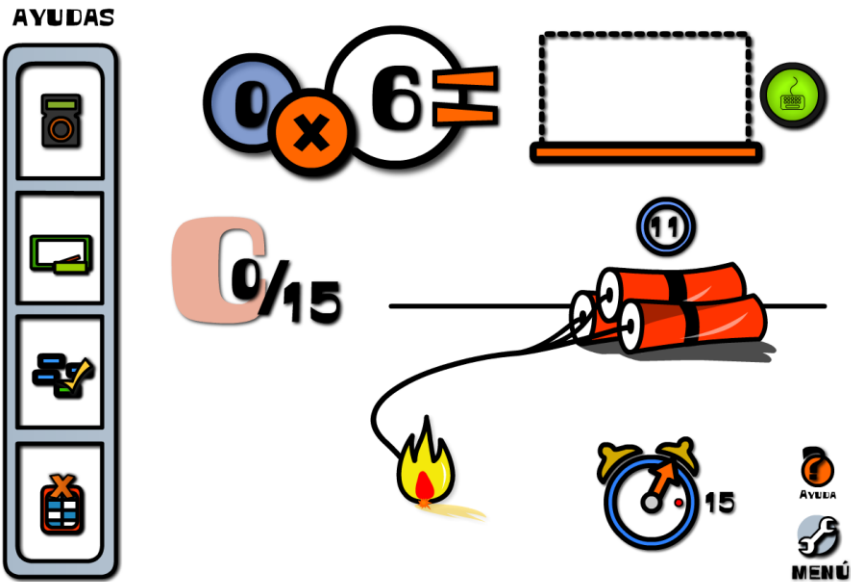
Navegar



Iniciar Aprendizaje



Práctica



Desafío

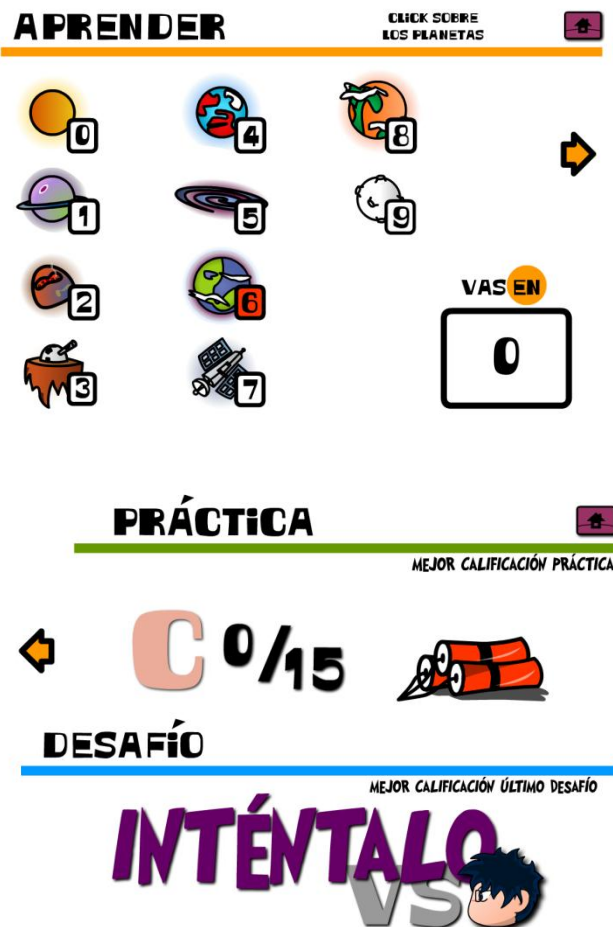


Integración programación

Durante el esta etapa se incorporó una base de datos que permitía conocer el avance realizado durante el juego, así mismo, generar eventos de interactividad, integración de las modalidades de juego con el audio, usando el lenguaje de programación Actionscript 3.

Toda información acerca de la integración entre la programación y el juego, se encuentran dentro del manual del sistema.

Avance



PRUEBAS Y CORRECCIONES

Se realizó una presentación en el colegio **Lausana**, ubicado en Calle 182 No. 76-50 - San Jose de Bavaria - Bogotá D.C., donde participaron activamente los estudiantes de **Segundo Grado** de primaria. En el proceso tanto las directivas, como el cuerpo de docentes, estuvieron atentos a todas las eventualidades que se pudieran presentar.

Los niños demostraron gran interés hacia **IMO – una aventura espacial**, sus escenarios como la presentación les fueron de gran agrado.

Los eventos que marcaron esta prueba, están determinados por:

- Cómo los niños logran vencer cada prueba usando grupalmente sus manos para superar los niveles de práctica y desafío,
- La adaptación en el nivel de desafío, con esto me refiero, que los niños en su afán por realizar las pruebas, no tenían en cuenta la posibilidad de realizar el cálculo antes de enfrentar una prueba motriz.
La adaptación se vio en el momento que la multiplicación daba un valor superior a 50 y se tomaron su tiempo para realizar la operación, para continuar con la prueba motriz.
- El manejo de las ayudas, el tablero mágico no solo se usó para realizar operaciones de multiplicación sino para dibujar lo que su imaginación les indicaba.
- El ganar una prueba y tener el reconocimiento por medio de un trofeo, fue lo que subió el nivel de competitividad entre los niños, tratando de superarse los unos a los otros.
- La profesora encargada, que estuvo al tanto en cada momento de la presentación, no pudo ocultar su interés debido que los niños se estaban divirtiendo y a su vez estaban aprendiendo a multiplicar.

Se grabó un video donde se muestra el entusiasmo de los niños en el momento de jugar.

CORRECCIÓN: Se halló un evento dentro del nivel de práctica que fue detectado y reparado superada la etapa de prueba.

CONCLUSIONES

- Se ha diseñado y desarrollado una aplicación multimedia basado en el modelo educativo computarizados, el cual permite el aprendizaje de las tablas de multiplicar a través de herramientas interactivas creadas en Adobe Flash CS4 y el lenguaje de programación ActionScript 3.0.
- Basada en la investigación de los autores: sobre metodologías de enseñanza, se ha logrado integrar métodos de aprendizaje y tecnología multimedia en la integración de un videojuego sobre las tablas de multiplicar.
- Se ha utilizado el modelo constructivista del aprendizaje para el desarrollo de la multimedia educativa, planteando a los niños como participantes activos del proceso pedagógico a través de ocho principios fundamentales: actividad, repetición, fijación de metas, motivación, desarrollo cognoscitivo, conocimiento de los resultados, clima emocional y el reconocimiento de las aptitudes.
- Se han creado herramientas interactivas y ayudas que permiten al niño conocer su progreso de aprendizaje, así como la posibilidad de retarse a sí mismo y perfeccionar su nivel de conocimientos.
- En el desarrollo de la multimedia educativa se ha utilizado una metodología basada en un formalismo visual que puede caracterizarse, según la clasificación de los lenguajes de programación visual como un lenguaje imperativo y esquemático, teniendo por objetivo la generación de interfaces de usuario.

BIBLIOGRAFÍA

1. CALVELO Ríos, Manuel. La pedagogía masiva multimedial. Red revista Latinoamericana de Estudio Educativos, 2006.
2. COVELL Katherine. The right way to educate children. Education Canada, 2009.
3. PHILLIPS, Eilee, UPITIS, Rena, B., HIGGINSON, William, Creative Mathematics. RoutledgeFalmer, 1997.
4. VAN DUSEN, Matthew, Technology as a school tool for inclusion. The record, 2009.
5. COLLINS, Janet Hammond, Michael, Teaching and Learning with Multimedia. RoutledgeFalmer, 1997.
6. MISHRA, Sanjaya, SHARMA, Ramesh C., Interactive Multimedia In Education and Training. IGI Global, 2004.
7. MORÓN, Alfonso, AGUILAR, Diego, Multimedia en Educación. Red Comunicar, 2006.
8. LARA, Luis Rodolfo, El dilema de las teorías de enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual. Red Comunicar, 2006.
9. DREW, John, MEYER, Sarah, Color Management: Comprehensive Guide for Graphic Designers. RotoVision, 2008.
10. SCHELL, Jesse, The art of game design. Morgan Kauffman, 2008.
11. BLOCK, Bruce, The visual story. Focal Press, 2007.
12. RUIZ, Reinaldo Sampedro, el uso de software educativo en Cuba: su inserción en el proceso pedagógico de las secundarias básicas cubanas. Ilustrados.com, 2007.

13. VELÁZQUEZ, Estrella, ULLOA, Luis, HERNÁNDEZ, Jorge, Aprendizaje reflexivo, enseñanza problemática y juegos educativos por computadora. Editorial universitaria, 2009.
14. PANQUEVA, Alvaro Galvis, Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes, 1994.
15. Videojuegos y educación., Etxeberria Felix., Red Comunicar, 2006.
16. Gender Inclusive Game Design., Graner Ray, Sheri., Charles River Media, 2002.
17. Game Design for Teens., Pardew, Les, Pugh, Scott., Course Tecnology, 2004.
18. Vergnaud, G (1991): El niño, las matemáticas y la realidad, problema de las matemáticas en la escuela. Trillas México

ANEXOS

1. Manual del Usuario.
2. Manual del Programador.
3. Juego **IMO - una aventura espacial**, en CD.
4. Video prueba en niños, en CD.
5. Artículo para la revista de ingeniería.